

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTORNEY DOCKET NO. 048369/0118



Applicant: Hirofumi KAMOSAWA et al.

Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND METHOD FOR
MANUFACTURING SAME

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 07/21/2000

BEST AVAILABLE COPY

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 11-208450 filed July 23, 1999.

Respectfully submitted,

July 21, 2000

Date

Aaron C. Chatterjee

for

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

Reg # 41,398

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENTUS
Kamosawa et al.
048369/0118

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月23日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第208450号

出 願 人

Applicant(s):

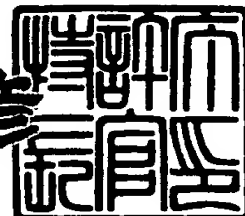
日本電気株式会社



2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3026744

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610299

【提出日】 平成11年 7月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
日本電気株式会社内

【氏名】 鴨沢 弘文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
日本電気株式会社内

【氏名】 清水 健也

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097113

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀 城之

【電話番号】 03(5512)7377

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044587

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶注入領域毎にシールで囲み、さらに前記液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせ、前記外周シールの開口部を封孔材によって封孔し、前記アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨し、前記アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去した後、前記開口部に沿った切断により前記液晶注入領域を個々に分離してなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 前記外周シールの開口部は、前記液晶注入領域を個々に分離する際の切断線上に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 前記液晶注入領域が個々に分離された後、前記液晶注入領域毎に液晶注入、封孔、偏光板の貼り付けが行われてなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】 前記シール及び外周シールはエポキシ系樹脂であり、前記封孔材はアクリル系紫外線感光樹脂であり、前記研磨材はアルミナ系研磨材であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】 液晶注入領域毎にシールで囲む第 1 の工程と、
前記液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせる第 2 の工程と、
前記外周シールの開口部を封孔材によって封孔する第 3 の工程と、
前記アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨する第 4 の工程と、
前記アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去する第 5 の工程と、
前記開口部に沿った切断により前記液晶注入領域を個々に分離する第 6 の工程と
を備えることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 6】 前記第 2 の工程には、前記外周シールの開口部を、前記液晶注入領域を個々に分離する際の切断線上に複数設ける第 7 の工程が含まれることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】 前記第 6 の工程には、前記液晶注入領域毎に液晶注入、封孔、偏光板の貼り付けを行う第 8 の工程が含まれることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 8】 前記第 1 の工程には、前記シールをエポキシ系樹脂によって形成する第 9 の工程が含まれ、

前記第 2 の工程には、前記外周シールをエポキシ系樹脂によって形成する第 10 の工程が含まれ、

前記第 3 の工程には、前記封孔材をアクリル系紫外線感光樹脂によって形成する第 11 の工程が含まれる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 9】 前記第 4 の工程には、
アルミナ系研磨材を用いた研磨を行う第 12 の工程と、
ラップ研磨を行う第 13 の工程と、
ポリッシュ研磨を行う第 14 の工程と
が含まれ、

前記第 5 の工程には、前記端面研磨を R 面取り形状とする第 15 の工程が含まれる

ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一対のガラス基板の薄型化に適した液晶表示素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ノート PC や携帯情報端末のディスプレイに用いられる液晶表示素子では、薄

型化及び軽量化を図るために、液晶表示素子を構成する一对のガラス基板の厚みを薄くすることが重要な要素の一つである。

【 0 0 0 3 】

このような一对のガラス基板の厚みを薄くするために、たとえば特開平 5 - 6 1 0 1 1 号公報では、図 6 のような工程を経て液晶表示素子を形成している。

【 0 0 0 4 】

すなわち、一对のガラス基板であるアレイ基板 1 0 と対向基板 1 1 とを貼り合わせた後、アレイ基板 1 0 又は対向基板 1 1 の少なくとも一方を研磨する（ステップ 5 0 1, 5 0 2）。次いで、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 1 を切断した後、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 1 間に液晶を注入し、さらに封孔し、偏光板を貼り付ける（ステップ 5 0 3 ~ 5 0 6）。

【 0 0 0 5 】

ところで、アレイ基板 1 0 又は対向基板 1 1 の少なくとも一方を研磨するとき用いられる研磨材の粒径が $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 程度である。このため、アレイ基板 1 0 と対向基板 1 1 との隙間（ $5 \sim 6 \mu\text{m}$ ）に研磨材が入り込んでしまい、異物混入不良により、液晶表示素子の表示品位や歩留の低下が発生する。

【 0 0 0 6 】

そこで、このような不具合を解消するために、たとえば特開平 5 - 2 4 9 4 2 2 号公報、特開平 5 - 2 4 9 4 2 3 号公報及び特開平 4 - 1 1 6 6 1 9 号公報では、図 7 に示すように、アレイ基板と対向基板とを貼り合わせる際、液晶表示素子区画の液晶注入領域をシール 1 2 で囲み、さらに液晶表示素子区画の全てを外周シール 1 8 によって囲んだ後、封孔材 2 0 によって封孔するようにしている。

【 0 0 0 7 】

このような技術では、液晶表示素子区画の全てを外周シール 1 8 によって囲むようにしているため、前述のように研磨を行った場合、アレイ基板 1 0 と対向基板 1 1 との隙間（ $5 \sim 6 \mu\text{m}$ ）への異物混入が防止されるようになっている。

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上述した先行技術のように、液晶表示素子区画の全てを外周シ

ール 18 によって囲む方法では、切断によって個々の液晶表示素子を形成する際、外周シール 18 も同時に切断されることになる。

【0009】

このため、外周シール 18 の切断される部分と外周シール 18 の切断されない他の部分とでは、一对のガラス基板の持つ応力が異なることから、スクライブ及びブレイク時に切断不良が発生してしまうという問題がある。

【0010】

また、このような切断不良が発生すると、外周シール 18 と一对のガラス基板の端部との間に研磨材が残ってしまい、製造装置を汚染してしまうという問題もある。

【0011】

このように、製造装置が汚染されると、液晶注入時に研磨材が液晶表示素子内部に入り込み、液晶の配向不良や液晶間に正規の電圧が印加されないといった動作不良による表示不良が発生し、歩留や品質が低下してしまう。

【0012】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、薄型化を容易とするとともに、歩留や品質の向上を図ることができる液晶表示素子及びその製造方法を提供することができるようにするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の液晶表示素子は、液晶注入領域毎にシールで囲み、さらに液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせ、外周シールの開口部を封孔材によって封孔し、アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨し、アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去した後、開口部に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離してなることを特徴とする。

また、外周シールの開口部は、液晶注入領域を個々に分離する際の切断線上に複数設けられているようにすることができる。

また、液晶注入領域が個々に分離された後、液晶注入領域毎に液晶注入、封孔

、偏光板の貼り付けが行われてなるようにすることができる。

また、シール及び外周シールはエポキシ系樹脂であり、封孔材はアクリル系紫外線感光樹脂であり、研磨材はアルミナ系研磨材であるようにすることができる。

請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法は、液晶注入領域毎にシールで囲む第 1 の工程と、液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせる第 2 の工程と、外周シールの開口部を封孔材によって封孔する第 3 の工程と、アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨する第 4 の工程と、アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去する第 5 の工程と、開口部に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離する第 6 の工程とを備えることを特徴とする。

また、第 2 の工程には、外周シールの開口部を、液晶注入領域を個々に分離する際の切断線上に複数設ける第 7 の工程が含まれるようにすることができる。

また、第 6 の工程には、液晶注入領域毎に液晶注入、封孔、偏光板の貼り付けを行う第 8 の工程が含まれるようにすることができる。

また、第 1 の工程には、シールをエポキシ系樹脂によって形成する第 9 の工程が含まれ、第 2 の工程には、外周シールをエポキシ系樹脂によって形成する第 10 の工程が含まれ、第 3 の工程には、封孔材をアクリル系紫外線感光樹脂によって形成する第 11 の工程が含まれるようにすることができる。

また、第 4 の工程には、アルミナ系研磨材を用いた研磨を行う第 12 の工程と、ラップ研磨を行う第 13 の工程と、ポリッシュ研磨を行う第 14 の工程とが含まれ、第 5 の工程には、端面研磨を R 面取り形状とする第 15 の工程が含まれるようにすることができる。

本発明に係る液晶表示素子及びその製造方法においては、液晶注入領域毎にシールで囲み、さらに液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせ、外周シールの開口部を封孔材によって封孔し、アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨し、アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去した後、開口部に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離し、切断不良による研磨材の残存をなく

すようにする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する図において、図6及び図7と共通する部分には、同一符号を付すものとする。

【0015】

図1は、本発明の液晶表示素子の一実施の形態を示す断面図、図2は、図1の液晶表示素子の製造手順を示す工程図、図3は、図1のシールのパターン構造の平面図、図4は、図3のA-A'線断面図、図5は、図3のB-B'線断面図である。

【0016】

図1に示す液晶表示素子は、配向処理されたアレイ基板10と対向基板11とがエポキシ系樹脂のシール12で貼り合わされている。アレイ基板10と対向基板11との間には、パネルギャップを均一に保つスペーサー14が配置されている。

【0017】

アレイ基板10と対向基板11との間には液晶15が挟持されている。また、アレイ基板10及び対向基板11の外面には偏光板16が貼り付けられている。ここで、シール12には後述する液晶注入孔17が設けられている。そして、液晶注入孔17から液晶15が注入された後、液晶注入孔17がアクリル系樹脂で封孔され液晶15が挟持される。なお、図中符号13は配向材、符号22はカラーフィルターをそれぞれ示している。

【0018】

このような構成の液晶表示素子は、次のようにして製造される。

【0019】

すなわち、図2に示すように、配向処理を行い所定のシールパターンを形成したアレイ基板10と、配向処理を行いパネルギャップを均一に保つように施された対向基板11とを貼り合わせる（ステップ201）。次いで、両ガラス基板間であるアレイ基板10と対向基板11との間に研磨材が入らないように封孔した

後、両ガラス基板の少なくとも一方の表面を研磨し、さらに端面研磨を行って両ガラス基板の厚さを薄くする（ステップ 202～204）。

【0020】

その後、液晶表示素子毎に切断し、液晶注入、封孔、偏光板貼りを行うことで、液晶表示素子が形成される（ステップ 205～208）。

【0021】

次に、シールのパターン構造を図 3～図 5 に示す。

【0022】

アレイ基板 10 上には、個々の液晶表示素子に対応する液晶注入孔 17 が設けられたシール 12 のパターンと、外周部に研磨材の侵入を防止する外周シール 18 のパターンとが形成されている。

【0023】

これらのシール 12 及び外周シール 18 のシール材はエポキシ系樹脂を用いている。外周シール 18 には、切断線の延長線上に、分離される液晶表示素子数に対応した数の開口部 19 が設けられている。

【0024】

このアレイ基板 10 と、パネルギャップを均一に保つスペーサー 14 が散布された対向基板 11 とを貼り合わせた後、160℃程度の温度で焼成を行い、シール 12 及び外周シール 18 を硬化させる。

【0025】

このとき、外周シール 18 の開口部 19 により、外周シール 18 の内側と外側とで空気圧が一定に保たれるため、シールパターンの破壊が生じない。次に、アクリル系紫外線感光樹脂の封孔材 20 を使用して開口部 19 を封孔し、さらに紫外線を照射して硬化させる。

【0026】

その後、貼り合わされた両ガラス基板の少なくとも一方の表面を研磨する。研磨は、たとえば粒径約 10 μm のアルミナ系研磨材を用い、パネル厚 1.4 mm から約 1.05 mm までラップ研磨を行った後、粒径約 1 μm の酸化セリウムの研磨材を用い、パネル厚 1.0 mm までポリッシュ研磨を行う。研磨圧力は 150

～200 g/cm² 程度である。研磨後は水洗を行う。

【0027】

次に、両ガラス基板の端部に残っている研磨材 21 を除去するために、端面研磨を実施する。この際、図 4 及び図 5 に示すように、2 枚のガラス基板が貼り合わさった状態で端面が R 面取り形状になるように加工する。端面研磨後、水洗を行う。

【0028】

このようにして形成された液晶表示素子においては、外周シール 18 のパターン構造が研磨材の侵入を防止するシールパターンになっており、かつ切断線の延長線上に開口部 19 を設けた構造となっている。

【0029】

よって、端面研磨を実施することにより、研磨材 21 の次工程への持ち込みが完全に防止され、また切断工程における切断時の不良も防止される。

【0030】

このことを図 4 及び図 5 を用いてさらに詳細に説明する。

【0031】

図 4 は端面研磨により、研磨材 21 の残りが除去される様子を示している。研磨材 21 の残りが除去されることにより、次工程への持ち込みがなくなり、その後の工程で製造装置を汚染することがなくなる。また、両ガラス基板間に研磨材 21 の残りが入り込んで液晶 15（図 1 参照）の配向不良や液晶 15 間に正規の電圧が印加されない等の不具合が防止される。

【0032】

さらに、図 3 に示した B-B' 線上には封孔材 20 があり、切断時に封孔材 20 を横断して切断することになる。封孔材 20 は、エポキシ系の樹脂を用いた外周シール 18 と異なり、アクリル系の柔らかい樹脂を使用しているため、切断時に両ガラス基板に特異な応力が発生しないことから、スクライブ不良やブレイク不良等の切断不良の発生が防止される。

【0033】

このように、本実施の形態では、液晶注入領域毎にシール 12 で囲み、さらに

液晶注入領域の全てを開口部 19 を有する外周シール 18 で囲んだアレイ基板 10 と対向基板 11 とを貼り合わせ、外周シール 18 の開口部 19 を封孔材 20 によって封孔し、アレイ基板 10 及び対向基板 11 の少なくとも一方の表面を研磨材 21 によって研磨し、アレイ基板 10 及び対向基板 11 の端面研磨を行って研磨材を除去した後、開口部 19 に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離し、切断不良による研磨材 21 の残存をなくすようにしたので、薄型化を容易とするとともに、歩留や品質の向上を図ることができる。

【0034】

なお、本実施の形態では、研磨材 21 によってガラス基板であるアレイ基板 10 及び対向基板 11 の厚みを薄くする場合について説明したが、この例に限らず、エッチングによりアレイ基板 10 及び対向基板 11 の厚みを薄くすることができる。

【0035】

また、本実施の形態による液晶表示素子は、TFT や MIM 等のアクティブマトリックスアレイ基板に限らず、単純マトリックス表示やセグメント表示の駆動方式を用いた液晶表示素子にも適用可能である。

【0036】

【発明の効果】

以上の如く本発明に係る液晶表示素子及びその製造方法によれば、液晶注入領域毎にシールで囲み、さらに液晶注入領域の全てを開口部を有する外周シールで囲んだアレイ基板と対向基板とを貼り合わせ、外周シールの開口部を封孔材によって封孔し、アレイ基板及び対向基板の少なくとも一方の表面を研磨材によって研磨し、アレイ基板及び対向基板の端面研磨を行って研磨材を除去した後、開口部に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離し、切断不良による研磨材の残存をなくすようにしたので、薄型化を容易とするとともに、歩留や品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示素子の一実施の形態を示す断面図である。

【図 2】

図 1 の液晶表示素子の製造手順を示す工程図である。

【図 3】

図 1 のシールのパターン構造の平面図である。

【図 4】

図 3 の A - A' 線断面図である。

【図 5】

図 3 の B - B' 線断面図である。

【図 6】

従来の液晶表示素子の製造手順を示す工程図である。

【図 7】

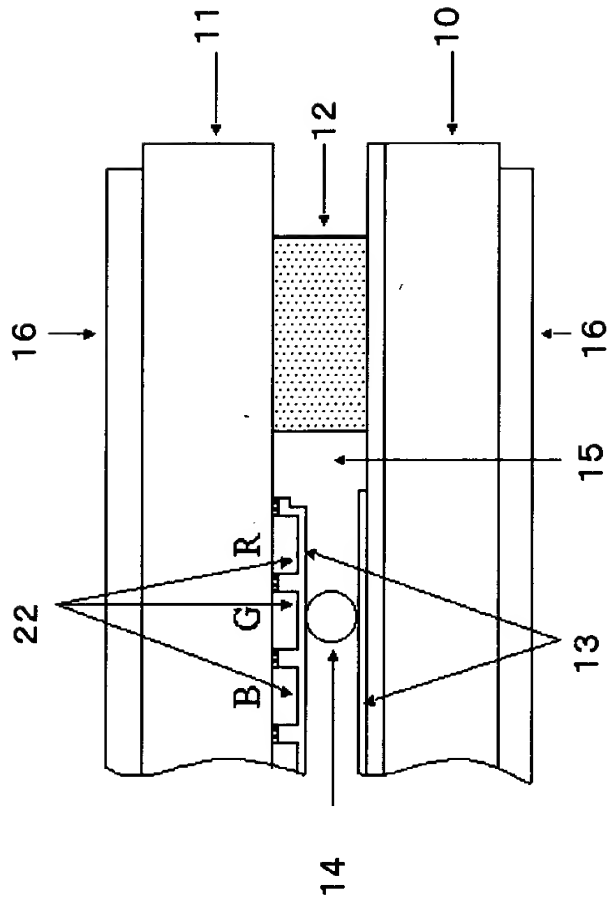
図 6 の製造手順に従って製造された液晶表示素子を一部切り欠いて示す平面図である。

【符号の説明】

- 1 0 アレイ基板
- 1 1 対向基板
- 1 2 シール
- 1 3 配向材
- 1 4 スペース
- 1 5 液晶
- 1 6 偏光板
- 1 7 液晶注入孔
- 1 8 外周シール
- 1 9 開口部
- 2 0 封孔材
- 2 1 研磨材
- 2 2 カラーフィルター

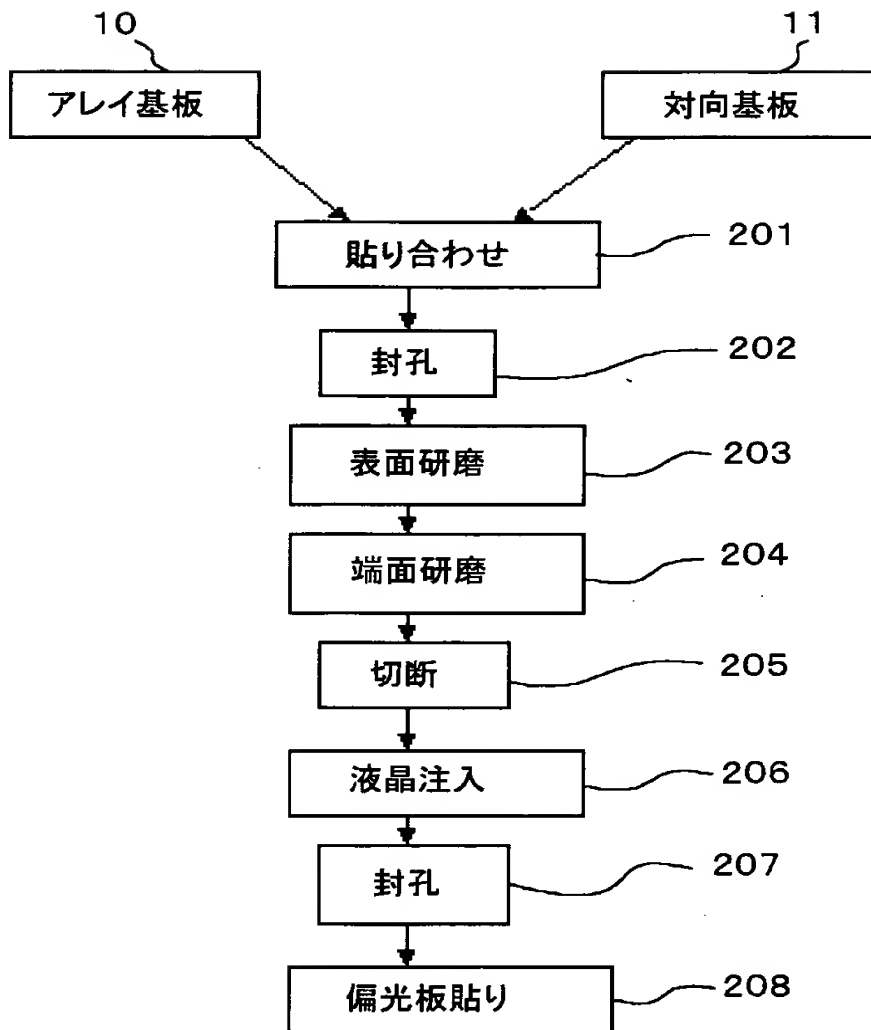
【書類名】 図面

【図 1】

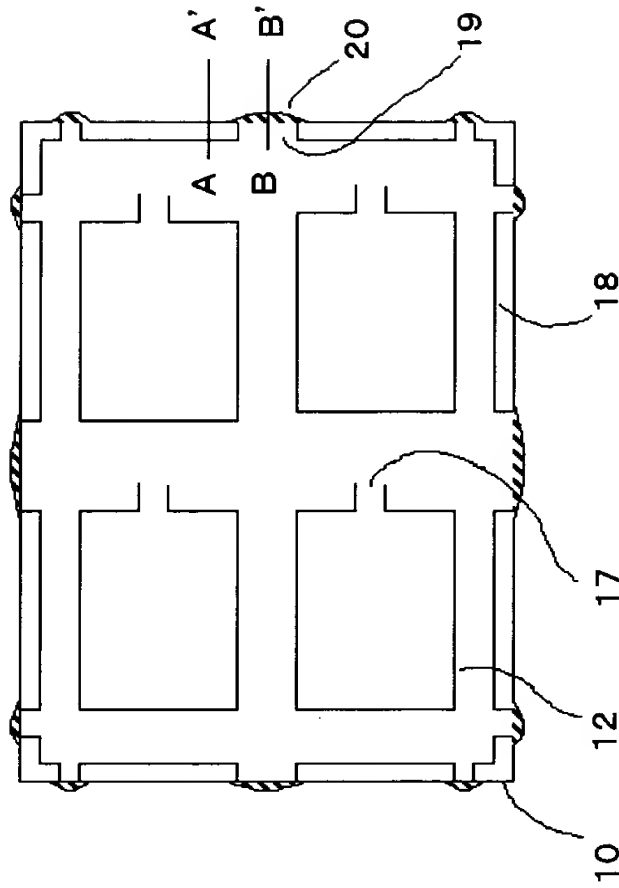


- 10 アレイ基板
- 11 対向基板
- 12 シール
- 13 配向材
- 14 スペース
- 15 液晶
- 16 偏光板
- 22 カラーフィルター

【図 2】

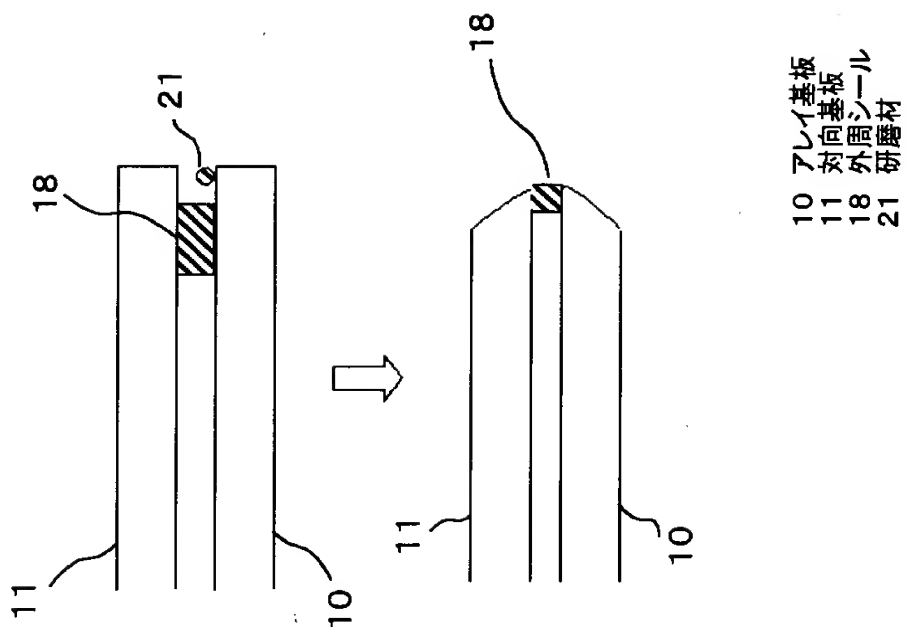


【図 3】

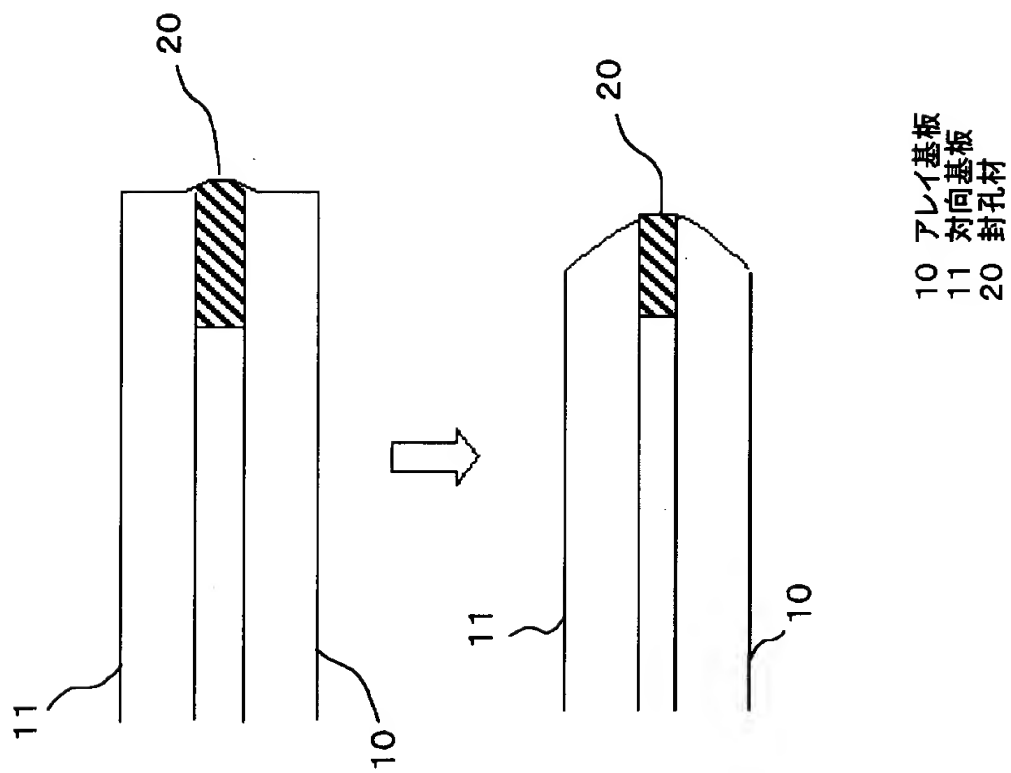


- 10 アレイ基板
- 12 シール
- 17 液晶注入孔
- 18 外周シール
- 19 開口部
- 20 封孔材

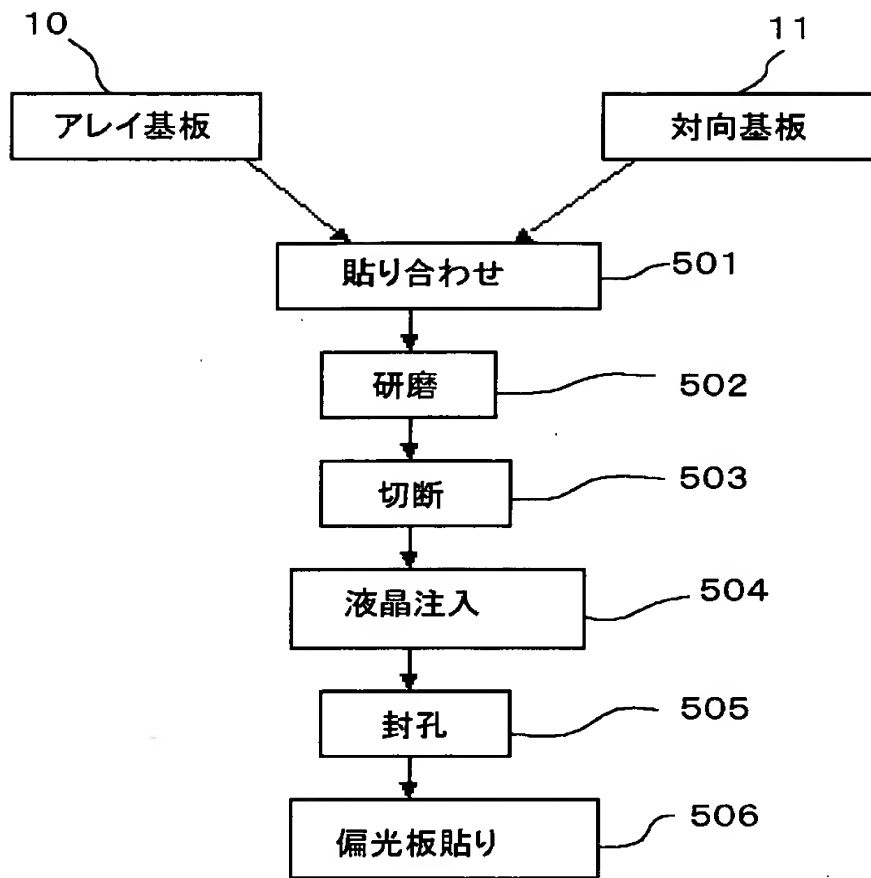
【図 4】



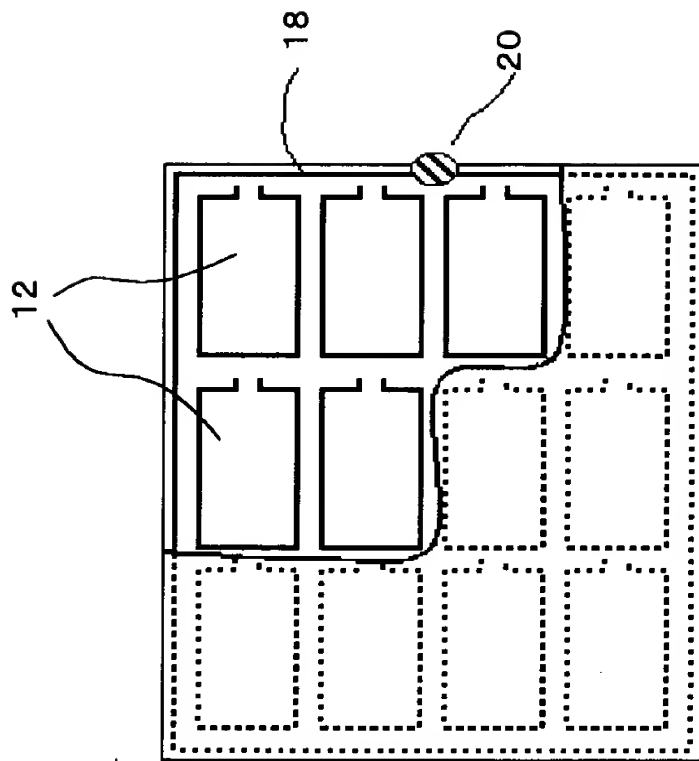
【図 5】



【図 6】



【図 7】



12 シール
18 外周シール
20 封孔材

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型化を容易とするとともに、歩留や品質の向上を図るようにする。

【解決手段】 液晶注入領域毎にシール 1 2 で囲み、さらに液晶注入領域の全てを開口部 1 9 を有する外周シール 1 8 で囲んだアレイ基板 1 0 と対向基板 1 1 とを貼り合わせ、外周シール 1 8 の開口部 1 9 を封孔材 2 0 によって封孔し、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 1 の少なくとも一方の表面を研磨材 2 1 によって研磨し、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 1 の端面研磨を行って研磨材を除去した後、開口部 1 9 に沿った切断により液晶注入領域を個々に分離し、切断不良による研磨材 2 1 の残存をなくすようにする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社